

STEEL-C.A.P.工法におけるせん断力伝達部材の構造特性に関する実験的検討 ～STEEL-C.A.P.(Steel deck Composite, Adjustable to Plate girder)工法～

日本製鉄㈱ 横関 耕一, ○富永 知徳, 瀬谷 和彦
(株)横河 NS エンジニアリング 竹内 大輔, 利根川 太郎, 岡部 健
東海大学 中村 俊一

1. はじめに

今後、本格化する高速道路各社の大規模更新・補修事業においてRC床版の更新は全体の半分以上を占めると予想されている。床版の更新では確実に通行を制限する必要があるが、常に大量の車両を通行させる必要のある都市内橋梁では工期短縮や夜間のみの工事実施が求められている。

そのため、工期・施工時間を短縮しながら、騒音・振動などの関係問題を生じさせない、鋼床版を用いた新しい床版取り替え工法として、既設RC床版の主桁上の部分を残置し、その上から鋼床版を被せるように設置するSTEEL C.A.P.工法を提案した¹⁾。本工法は、最も手間がかかり、騒音の発生源ともなる主桁上のRC床版ハツリ作業工程を省略することによって、大幅に短工期化を実現している。また、鋼主桁フランジの加工を要しないため基本的には主桁補強を必須とせず、コストを低減することができる。

図1に提案構造の概略図を示す。主桁フランジ上のみRC床版を残置し、その上から鋼床版を被せるように設置してある。予め設置した、主桁ウェブに横リブ接続部および添接板により、摩擦ボルト接合で鋼床版横リブを主桁と容易に連結できる。また、ボルトにより設置されるせん断伝達部材により、鋼床版と主桁が一体的に挙動するようになる。

このような構造により、既設コンクリート床版の撤去および鋼床版パネルの設置は非常に短時間で実行することができる。夜間のみ1車線交通規制、少なくとも1パネルを交換し、パネル間接合部のみ仮舗装を施して朝には交通解放が可能となる。

この工法についてはこれまで、強度特性及び疲労性能を有限要素解析により確認し、さらに、実大の大型施工試験体により、想定された時間内にパネルへの取り換えが可能なることを実証してきている²⁾。ただし、終局挙動については有限要素解析のみなら

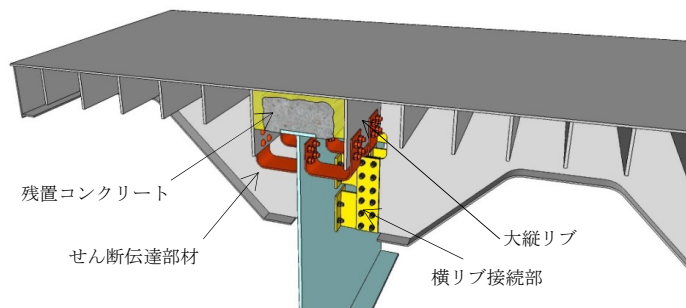


図-1 STEEL CAP 工法概要図

実験的にも確認することとした。

本構造の中で、鋼床版部や主桁部については、従来構造と本質的には変わらないため、本構造としての独自性の高いせん断力伝達部材を抽出し、載荷試験を行うものである。

2. 試験方法

2. 1 試験体

試験体の概要を図-2に示す。試験体のパラメータは、せん断伝達部材を取り付ける端縦リブに相当する部材である。その固定度を補剛材の有無によって変化させ、そのせん断伝達部材挙動への影響を調査する。

せん断伝達部材の材料はSBHS500とする。これは断面をJ字状に曲げ加工によって製作する際になるべく小さい曲げ半径が施工・構造両面から望ましく、かつ軽量化のための高降伏強度が求められるためである。試験体のそれ以外の箇所は入手性を考慮してSM400としている。

部材同士の接合には高力ボルトを用い、摩擦面（接合面）は無機ジンクリッチペイントとする。高力ボルトは六角・M22とする。実際にはトルシア型・M22となる可能性が高いが、実験ではボルト軸力測定の容易さから六角とする。摩擦面ペイント膜厚は実構造を想定して75μmとする。

2. 2 試験方法

図-3に試験体と治具の概要図を示す。試験は実構

キーワード 鋼床版, せん断, 終局状態

連絡先 〒293-8511 千葉県富津市新富 20-1 日本製鉄㈱ 鋼構造研究部 TEL 0439-80-2198

造を天地反転させた配置とした。主桁が長中座屈モードで変形し、それが試験結果に影響を及ぼすことを防ぐため、主桁上下フランジは十分に厚くした。主桁上フランジは首都高速道路 S45 標準図の単純桁に登場する上フランジのうち最大幅を再現した。鋼床版大縦リブ間隔は前期上フランジ幅に対して Steel C.A.P 工法が適用できるよう 580mm とした。鋼床版の橋軸方向長さは、大縦リブによるせん断伝達ジベルの固定度が小さくなる条件を想定して決定している。同様の理由から大縦リブ高さは S45 標準図の単純桁に対する最大高さを想定して設定した。

ボルトの締め付けは、荷重開始 24 時間以上前とする。ボルト軸力は標準値 226kN を目指し、キャリブレーションしたボルトと超音波ボルト軸力計を用いて管理する。ボルト締め付け完了の約 30 秒後にボルト軸力を測定し、これを施工時導入軸力値とする。

3. 試験結果

試験により得られた荷重ずれ関係を図-4 に示す。せん断伝達部材の塑性化が進行した後に、ボルト接合部位で滑りが生じて耐力が低下する。ただし、その低下状況は急激ではない。なお、固定条件の影響は小さく、本工法の適用範囲内ではねばり強い終局挙動が得られると確認できた。

3. おわりに

せん断伝達部材の終局挙動がねばり強いことを実験的に確認することができた。

参考文献

- 1) 中村ら：R C 床版の一部を残置した床版急速取り替え用鋼床版構造の提案，土木学会年次学術講演会講演概要集，Vol. 74th，部門 VI，VI-572，2019
- 2) 利根川ら：R C 床版の一部を残置した床版急速取り替え用鋼床版構造の施工方法，土木学会年次学術講演会講演概要集，Vol. 74th，部門 VI，VI-573，2019

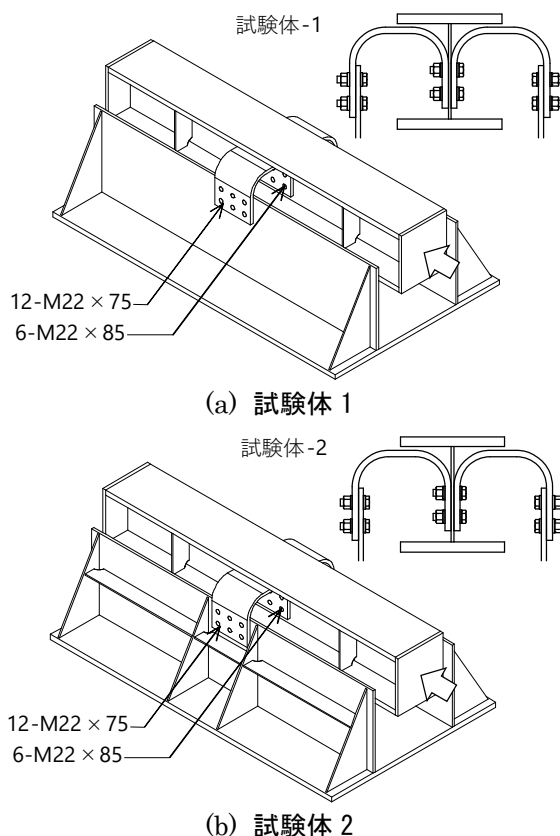


図-2 試験体概要図

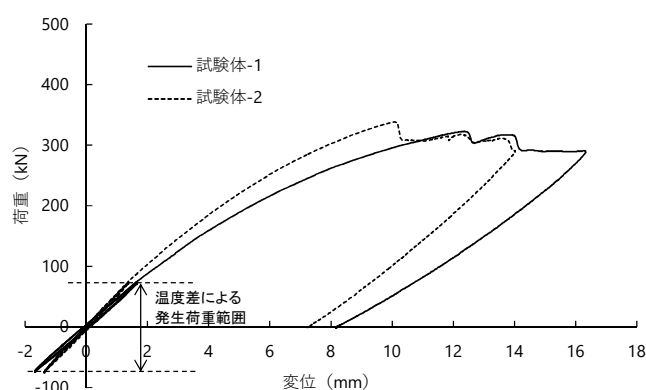


図-4 荷重ずれ関係

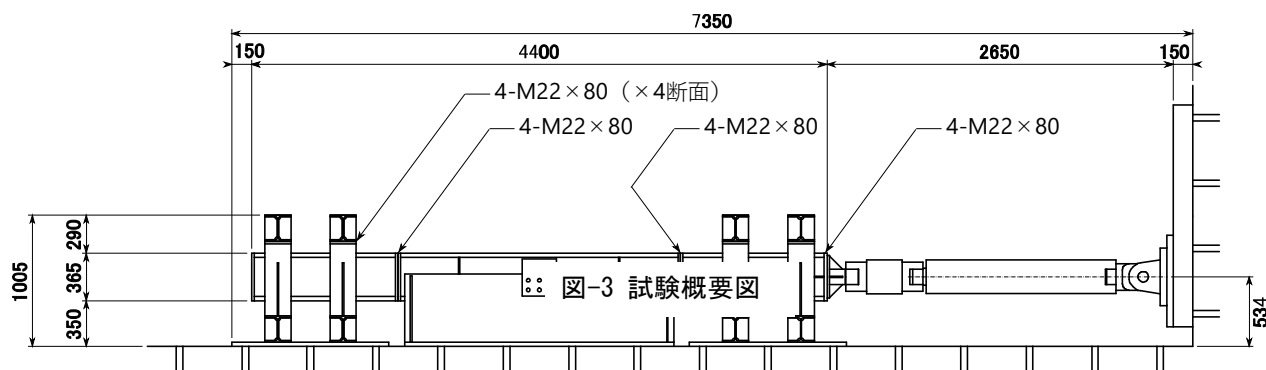


図-3 試験セッティング概要図